

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-289280

(43)Date of publication of application : 25.11.1988

(51)Int.Cl.

F04C 18/02

(21)Application number : 62-123539

(71)Applicant : TOKICO LTD.

(22)Date of filing : 20.05.1987

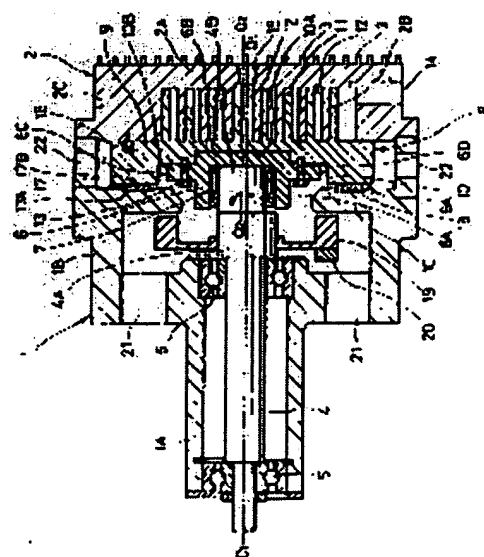
(72)Inventor : TAKEI YOSHIKI

## (54) SCROLL TYPE FLUID MACHINERY

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a lightweight captioned machinery by making at least one among a swirl scroll and a thrust slide bearing for supporting said scroll from aluminium material and making the other from the high performance engineering plastic and forming an oxidized film on the slide contact surface of the aluminium material.

**CONSTITUTION:** A turning scroll 8 having a spiral lap part 11 meshed with the spiral lap part 2B of a fixed scroll 2 is made of aluminium material, and a fitting recessed part 10 is formed on one side of a mirror plate 9. A boss member 6 is fitted into the small-diameter recessed part 10a of the fitting recessed part 10, and a flange 6 is fixed by bolts 13.... A slide bearing 17 is brought into slide contact with an annular slide contact surface 9A on the outside of the fitting recessed part 10 on one side of the mirror plate 9, and said slide contact surface 9A is applied with the hardening treatment for forming an oxidized film. Further, the slide bearing 17 is prepared from the high performance engineering plastic which possesses the heat resistance, abrasion resistance with high load, and the superior sliding performance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-289280

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

F 04 C 18/02

識別記号

3 1 1

庁内整理番号

S-7367-3H

⑬ 公開 昭和63年(1988)11月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 スクロール式流体機械

⑯ 特 願 昭62-123539

⑰ 出 願 昭62(1987)5月20日

⑱ 発 明 者 武 井 喜 樹 神奈川県横浜市南区永田みなみ台2-10-1301

⑲ 出 願 人 ト キ コ 株 式 会 社 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号

⑳ 代 理 人 弁 理 士 広 瀬 和 彦 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

スクロール式流体機械

2. 特許請求の範囲

(1) ケーシングと、該ケーシングに設けられた固定スクロールと、前記ケーシングに回転自在に設けられた駆動軸と、該駆動軸のクランク軸に旋回軸受を介して回転自在に設けられ、前記固定スクロールに対して偏心して回転する旋回スクロールと、該旋回スクロールの鏡板と前記ケーシングとの間に設けられたスラストすべり軸受とからなるスクロール式流体機械において、前記旋回スクロール及びスラストすべり軸受のいずれか一方をアルミニウム材により形成すると共に、他方を高機能性エンジニアリングプラスチックにより形成し、かつ、アルミニウム材により形成した該旋回スクロール又はスラストすべり軸受の摺接面には硬化処理により酸化被膜を形成したことを特徴とするスクロール式流体機械。

(2) 前記高機能性エンジニアリングプラス

チックは、PEEK(ポリエーテルエーテルケトン)又はPES(ポリエーテルサルフォン)である特許請求の範囲(1)項記載のスクロール式流体機械。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えば空気等を圧縮したり、或いは機器内を真空にしたりするのに用いて好適な無給油型のスクロール式流体機械に関する。

(従来の技術)

一般に、スクロール式流体機械はケーシングと、該ケーシングに設けられた固定スクロールと、前記ケーシングに回転自在に設けられた駆動軸と、該駆動軸のクランク軸に旋回軸受を介して回転自在に設けられ、前記固定スクロールに対して偏心して回転する旋回スクロールと、該旋回スクロールの鏡板と前記ケーシングとの間に設けられたスラストすべり軸受とから大略構成されている。

そして、該スクロール式流体機械を空気を圧縮

するスクロール圧縮機として用いる場合は、駆動軸を回転して旋回スクロールを公転させ、吸込口から吸込んだ空気を固定スクロールと旋回スクロールとの間に形成される圧縮室内に密封し、旋回スクロールが公転しながら徐々に圧縮室を縮小して空気を圧縮した後、固定スクロールの中心部に設けられた吐出口から圧縮空気を吐出するようになっている。

(発明が解決しようとする問題点)

所で、前述した空気圧縮時には、旋回スクロールは圧縮熱によって高温になるが、スラストすべり軸受は高温の旋回スクロールと直接に接触した状態で、圧縮室内で発生した空圧力により旋回スクロールに掛るスラスト方向の荷重を受承するものであるため、スラストすべり軸受には耐熱性、耐摩耗性、滑動性に優れた長寿命のものであることが望まれている。

このため、例えば金属製基材の表面にポリイミド樹脂と四フッ化エチレン樹脂を主成分とする合成樹脂被膜(フロンメタル)を旋回スクロール

及びスラストすべり軸受の両方にコーティングしてすべり軸受の長寿命化を図ったもの、或いは旋回スクロールの鏡板を炭素鋼で成形して熱処理により硬化させると共に、スラストすべり軸受をポリフェニレンサルファイド(PPS)で成型したものが知られている。

しかしながら、旋回スクロールとすべり軸受の両方にフロンメタルのコーティングを施した第1の従来技術のものは、フロンメタルの摩耗と共に金属製基材のかじり現象が起るという欠点がある。また、旋回スクロールを炭素鋼で成形し、すべり軸受をポリフェニレンサルファイドで成型した第2の従来技術のものは、すべり軸受の耐摩耗性が劣るという欠点がある。

本発明は上述した従来技術の欠点に鑑みなされたもので、高温状態で旋回スクロールと接触しつつスラスト方向の荷重を受承するスラストすべり軸受を長寿命化できるようにしたスクロール式流体機械を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

上述した問題点を解決するために構成された本発明の手段の特徴は、旋回スクロール及びスラストすべり軸受のいずれか一方をアルミニウム材により形成すると共に、他方を高機能性エンジニアリングプラスチックにより形成し、かつ、アルミニウム材により形成した該旋回スクロール又はスラストすべり軸受の接触面には硬化処理により酸化被膜を形成したことにある。

(実施例)

以下、本発明の一実施例をスクロール圧縮機を例に挙げて図面に基づき詳述する。

第1図において、1はケーシングで、該ケーシング1は小径筒状の軸受部1Aと、大径筒部1Bとからなり、該大径筒部1Bの内周側には後述するスラスト軸受17を固定する軸受固定部1Cが環状に突出形成されている。

2は前記ケーシング1の大径筒部1B端面に固着された固定スクロールで、該固定スクロール2は鏡板2Aと該鏡板2Aの内側面に立設された

うず巻状ラップ部2Bと、該ラップ部2Bの外側に位置して鏡板2Aの外周縁に形成された円筒部2Cとから構成されており、該鏡板2Aの外側面には複数の放熱フィン3、3、…が突設されている。

4は前記固定スクロール2と同一軸線O<sub>1</sub>-O<sub>1</sub>に位置してケーシング1に設けられた駆動軸で、該駆動軸4は軸受部1Aにラジアル玉軸受5、5を介して回転自在に支持されている。そして、該駆動軸4の一端はケーシング1外に突出してモータ(図示せず)に接続され、その他端側は大径筒部1B内に位置してカウンタウエイト取付部4Aになっている。更に、該カウンタウエイト取付部4Aの先端側はクランク軸4Bになっており、該クランク軸4Bの軸線O<sub>2</sub>-O<sub>2</sub>は駆動軸4の軸線O<sub>1</sub>-O<sub>1</sub>に対して距離δだけ偏心している。

6は旋回軸受7を介して前記クランク軸4Bに回転自在に嵌装されたボス部材で、該ボス部材6は旋回軸受7の外輪側に嵌合する有底の円筒部6Aと、該円筒部6Aの底壁側の端面に軸線

〇、一〇、上に位置して小径に形成された嵌合突部6Bと、該嵌合突部6Bと円筒部6Aとの間に位置して径方向に突設されたフランジ6Cと、該フランジ6Cに穿設された複数のボルト挿通孔6D、6D、…とから構成されている。

8はアルミニウム材により形成された旋回スクロールを示す。9は該旋回スクロール8の鏡板で、該鏡板9の一側には小径凹部10Aと、該小径凹部10Aの外周に位置してボス部材6のフランジ6Cより大径に形成された凹状段部10Bとからなる嵌合凹部10が設けられており、該嵌合凹部10の中心は旋回軸受7の軸線〇、一〇、上に位置している。このように、該嵌合凹部10が形成されることによって該鏡板9の一側には、後述するすべり軸受17が摺接する円環状の摺接面9Aが形成されており、該摺接面9Aには酸化被膜を形成する硬化処理、いわゆるアルマイト処理が施されている。そして、該摺接面9Aには更にラッピングが施こされ、表面粗さ及び平面度共に高精度に加工されている。

圧縮室12と連通するように鏡板2Aの中心に穿設されている。更に、16は前記旋回スクロール8の自転運動を防止する自転防止機構としての補助クランクで、該補助クランク16は旋回スクロール8と固定スクロール2との間に位置して周方向に所定間隔で複数配設されている。

次に、17はケーシング1の軸受固定部1Cと旋回スクロール8の鏡板9との間に複数個介装されたスラストすべり軸受で、該各すべり軸受17は圧縮室12内で発生した空圧力により旋回スクロール8に掛るスラスト方向の荷重を受承するようになっている。ここで、該すべり軸受17は耐熱性を有し、また、高負荷下での耐摩耗性、撓動性に優れた高機能性エンジニアリングプラスチックによって成型されており、特に、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)或いはポリエーテルサルファン(PES)が用いられている。

上述した高機能性エンジニアリングプラスチックからなるすべり軸受17は大径の基部17Aと

一方、11は前記鏡板9の他側面に突設されたうず巻状ラップ部で、該ラップ部11を固定スクロール2のラップ部2Bと所定角度ずらせて重なり合せることにより、固定スクロール2と旋回スクロール8との間には複数の圧縮室12、12が形成されるようになっている。かくして、本実施例による旋回スクロール8は鏡板9と、該鏡板9の一側面に凹設された嵌合凹部10と、鏡板9の他側面に突設されたうず巻状ラップ部11とから構成されている。そして、該旋回スクロール8はボス部材6に締付けボルト13、13、…によって締着され、クランク軸4Bの軸線〇、一〇、と同一軸線を有して該クランク軸4Bに回転自在になっており、該旋回スクロール8が旋回すると各ラップ部2B、11間に形成された圧縮室12は連続的に縮小するようになっている。14は吸込ポート、15は吐出ポートを示し、吸込ポート14は最外周側の圧縮室12と連通するように固定スクロール2の円筒部2Cに穿設され、吐出ポート15は最中心側の

小径の軸受部17Bからなる断面略凸状に成型されており、軸受固定部1Cに周方向に離間して凹設した複数の嵌着穴18、18、…内に基部17Aを嵌入した状態で軸受固定部1Cに耐熱性接着剤により固着されている。

なお、図中19は径方向一側の両端にカウンタウエイト20が設けられた冷却ファンで、該冷却ファン19は駆動軸4のカウンタウエイト取付部4Aに固着されている。また、21、21、…はケーシング1の大径筒部1B頂面に軸方向に穿設された複数の吸気通路、22、22、…は該大径筒部1Bの軸方向他端側に位置して径方向に穿設された複数の排気通路で、前記冷却ファン19が回転することにより各吸気通路21を介してケーシング1内に流入した冷気は旋回軸受7、旋回スクロール8を冷却した後、各排気通路22から外部に排出される。

本実施例は上述の如く構成されており、旋回スクロール8を旋回して空気を圧縮する作動自体については、前述した従来技術と実質的な差異は

ないので、その説明は省略する。

而して、本実施例によれば、旋回スクロール8はアルミニウム材で成形して軽量化を図ったから、圧縮室内の空圧力を介して各すべり軸受17に掛る旋回スクロール8の荷重を軽減できる。この結果、該すべり軸受17の摩耗量を減少して長寿命化を実現できるし、駆動軸4に掛る負荷も軽減できるから、旋回軸受7及びラジアル玉軸受5の長寿命化も実現できる。

更に、旋回スクロール8の鏡板9のうち、各すべり軸受17と摺接する摺接面9Aには緻密で硬度性のある酸化被膜による硬化処理を施し、更にラッピングによって表面粗さと平面度の面精度を高めてあるから、すべり軸受17に対する摺動性は大幅に向上され、すべり軸受17の長寿命化を図ることができる。

一方、スラストすべり軸受17は耐熱性、高負荷下での耐摩耗性、摺動性に優れた高機能性エンジニアリングプラスチックのうち、特にポリエーテルエーテルケトン(PEEK)又はポリエー

ファン(PES)の摩耗量は他のエンジニアリングプラスチックに比較して約1/10〜1/5であり、高負荷下での耐摩耗性が極めて優れていることを示している。

なお、本実施例では複数個のスラストすべり軸受17をケーシング1の軸受固定部1Cに周方向に隔設するものとして述べたが、スラストすべり軸受を円環状のシート体に形成して旋回スクロールの摺接面9Aを全面で受承するように構成してもよく、このようにすることにより、スラストすべり軸受に掛る単位面積当りの荷重を小さくでき、長寿命化を図ることができる。

また、実施例では、旋回スクロール8をアルミニウム材により形成し、スラストすべり軸受17を高機能性エンジニアリングプラスチックで成型するものとして述べたが、これとは逆に旋回スクロール8を高機能性エンジニアリングプラスチックで成型し、スラストすべり軸受17をアルミニウム材で形成すると共に、該すべり軸受17の摺接面に酸化被膜を形成してもよいものである。

テルサルフォン(PES)で成型してある。従って、該すべり軸受17は摺接面9Aに酸化被膜を形成してあるアルミニウム製の旋回スクロール8に対する摺動性が極めて優れており、他の高機能性エンジニアリングプラスチックに比較して摩耗量を大幅に減少することができ、スラストすべり軸受17は長寿命化を実現できる。

第2図に、各種の高機能性エンジニアリングプラスチックと摺接面に酸化被膜を形成したアルミニウム製の円盤状回転体とを組合せて実施した摩耗試験の結果を示す。試験材料には、前述したポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリエーテルサルフォン(PES)の他、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、四フッ化エチレン(PTFE)、ポリイミド(PI)、ポリスチリルビリジン(PSP)及びポリアミドイミド(PAI)を用いた。また、荷重は実機の約4倍、回転体の終速は実機相当である。

同図から明らかなように、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)及びポリエーテルサル

#### (発明の効果)

本発明は以上詳述した如く構成したから、下記の諸効果を実現する。

①旋回スクロールをアルミニウム材又は高機能性エンジニアリングプラスチックで成型することによって軽量化し、スラストすべり軸受に掛る荷重を軽減したから、該すべり軸受の摩耗量を少なくすることができ、軸受を長寿命化できる。

②上記①の如く旋回スクロールは軽量化したから、駆動軸に掛る荷重を減少できる結果、旋回軸受やラジアル玉軸受の長寿命化も図ることができる。

③旋回スクロール及びスラストすべり軸受の一方をアルミニウム材で成型すると共に、摺接面には酸化被膜を形成し、旋回スクロールとスラストすべり軸受の摺動性を高めたから、該すべり軸受の耐摩耗性が向上するし、かじり現象等の発生を防止でき、スクロール式流体機械の信頼性を向上できる。

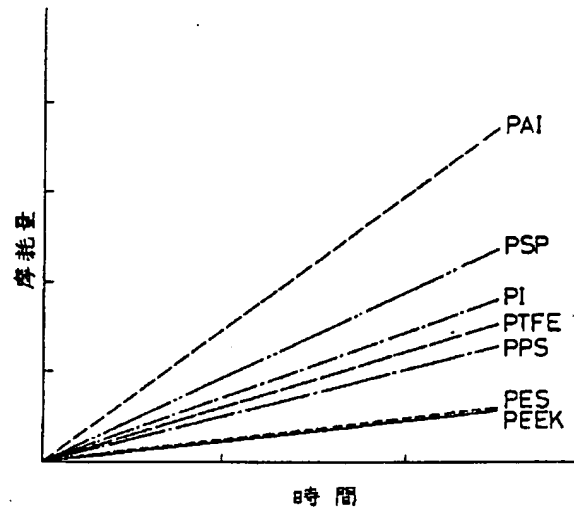
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例に係るスクロール圧縮機の縦断面図、第2図は実施例で用いるポリエーテルエーテルケトン(PEEK)及びポリエーテルサルフォン(PES)と他の高機能性エンジニアリングプラスチックの摩耗特性を比較して示す線図である。

1…ケーシング、2…固定スクロール、4…駆動軸、4B…クランク軸、7…旋回軸受、8…旋回スクロール、17…スラストすべり軸受。

特許出願人 トキコ株式会社  
代理人 弁理士 広瀬和彦  
同 中村直樹

第2図



第1図

